



TITLE:

12.核断熱消磁による $^3\text{He}$ の冷却  
(京都大学理学部物理学第一教室,修  
士論文アブストラクト(1979年度))

AUTHOR(S):

政春, 尋志

---

CITATION:

政春, 尋志. 12.核断熱消磁による $^3\text{He}$ の冷却(京都大学理学部物理学第一教室,修士論文アブストラクト(1979年度)). 物性研究 1980, 33(6): 308-309

ISSUE DATE:

1980-03-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89956>

RIGHT:

# 1 1. STUDIES OF CONFORMATIONAL PROPERTIES OF *ESCHERICHIA COLI* RIBOSOMES WITH THE USE OF ACRIDINE ORANGE AS A PROBE

Kazuo HORIE

The interaction of *E. Coli* vacant ribosomes with acridine orange was studied to obtain informations about conformational states of rRNA in ribosomes. Acridine orange (AO) binds to an RNA in two different modes; the cooperative outside binding with stacking of bound AO's and the intercalation between nucleotide bases. The number of the nucleotides in rRNA accessible to the outside binding of AO was found to reduce to about 1/4 in ribosomes compared with free rRNA. The 16-S rRNA in 30-S subunits was found about 1.4 times more exposed than the 23-S rRNA in 50-S subunits. The formation of the tight 70-S particle reduced the affinity of ribosomes to the outside binding of AO, suggesting that a change in the overall states of the rRNA in ribosomes occurs by the association of ribosomal subunits. The  $Mg^{2+}$  dependence of the amount of AO's outside bound to ribosomes inactive in 70-S formation was quite different from that of active ribosomes but similar to that of free rRNA.

## 1 2. 核断熱消磁による $^3\text{He}$ の冷却

政 春 尋 志

1 mK 付近及びそれ以下の温度域での物性を研究するために超低温生成技術の開発が行われている。我々のグループは固体  $^3\text{He}$  の核磁性、特に核整列の状態を NMR で調べることを目的に銅の核断熱消磁冷凍機を製作した。これは 0.5  $\phi$  の銅線約 3000 本を束ねたものと  $^3\text{He}$  試料の熱交換容器とからなる核断熱消磁段を、8 T の磁場をかけて  $^3\text{He}$  -  $^4\text{He}$  希釈冷凍機で約 20 mK 近くまで予冷し、超伝導状態になると金属の熱伝導率が小さくなることを利用した熱スイッチを OFF 状態にしたのち、6 時間あるいは 9 時

間かけてゆっくりと消磁して冷却するというものである。

このクライオスタットの設計と製作について述べ、クライオスタットの性能評価のために液体  $^3\text{He}$  を試料にして、液中にひたして Pt 粉末の NMR 温度計で、断熱消磁の途中の温度及び消磁後の温度上昇を測定した実験の結果を報告する。

Pt NMR 温度計は、 $^{195}\text{Pt}$  の核スピンの帯磁率が超低温においても Curie 則に従う ( $\chi \propto \frac{1}{T}$ ) ことと縦緩和時間  $T_1$  が Korringa の関係式  $T_1 T_e = \kappa$  ( $T_e$  は、Pt の電子系の温度、 $\kappa$  は Korringa 定数とよばれる物質固有の定数で Pt では 29.8 mK sec) に従うことを用いて、パルス NMR 法で信号の強さ  $M_0 (\propto \chi)$  と  $T_1$  を測って温度を求める。 $M_0$  だけでは温度はわからないが、 $T_1$  の測定から温度がわかるので、自己較正ができるのがこの温度計の利点である。

現在最低到達温度は 0.6 mK、1 mK まで上昇するのに要する時間の最長は 8 時間である。これは所期の目標には達しておらず、装置の改良の方向を  $^3\text{He}$  試料への熱伝達と外部からの熱の流入の両面から検討する。

また実験データには Pt の  $M_0$  と  $T_1$  の温度依存性に不一致がある。すなわち  $M_0 \propto \frac{1}{T}$  を正しいとすれば  $T_1 T$  が低温で大きくなる。このことについても議論する。

### 1.3. 斜方晶 In Br の励起子

吉 田 政 司

InBr は斜方晶層状結晶構造をもち空間群は  $D_{2h}^{17}$  である。我々は従来同じ結晶構造をもつ直接ギャップ型 In I について研究してきたが、比較のために In Br の測定を試みた。

液体 He 温度で In Br の反射スペクトルを偏光測定した。スペクトルは著しい異方性を示し第一励起子遷移は c 軸偏光で 2.33 eV に、a 軸偏光ではその 3 meV 低エネルギー側にあらわれる。c 軸偏光では励起子の  $n = 1, 2$  のピークがみられ、これから見積った励起子束縛エネルギーは 13 meV である。In I, Tl-ハライドとの比較から第一励起子遷移は  $\text{In} : 5 S \rightarrow 5 P$  遷移と同定される。

厚い試料を用いて吸収を測定した結果、2 K で 2.132 eV から始まる間接吸収端が、c